

В заключение хотелось бы отметить, что традиционные, зарекомендовавшие себя методы морфологических исследований становятся все более трудоемкими и менее продуктивными. Применение количественной оценки исследуемых биологических объектов для правильной постановки диагноза или вывода достоверной гипотезы при проведении исследований просто необходимо. Однако биологические объекты и морфологические изменения в их организме представляют собой весьма сложные многоступенчатые и многокомпонентные системы, в которых устойчивость сочетается с большими возможностями адаптации и изменениями внутренней и внешней среды, поэтому выводы, полученные при исследовании, должны основываться на накопленном эмпирическом материале. Автоматизация части процесса обработки полученных данных позволяет исследователю в большей степени заниматься анализом полученных данных, «не погрязая» в статистических расчетах.

УДК 619: 616 –07

Духовная Г.В., Горбачева А.В., Русаков Д.В., Кухаренко Н.С.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

В настоящее время ни одна из областей человеческой деятельности не может обойтись без использования компьютерной техники, особенно такая, как биометрия. Многомерные объекты сложно сравнивать между собой (необходима одномерная характеристика). В прикладных исследованиях пока невозможно унифицировать подходы к построению математических моделей. Многообразие имеющихся подходов дает возможность на основе анализа решать реальные задачи исследования конкретного яв-

ления (ситуации), синтетически. На сегодняшний день в задачи биоматематики включаются не только определение выходных параметров биосистем при различных значениях входных, но и оценка влияния изменения этих параметров на данную биологическую систему. Например, оценка среднего уровня заболеваемости коров маститом в конкретном стаде и их группы на основе планирования эксперимента (В.М. Карташова и др., 1992).

Задача заключается в том, чтобы дать возможность специалистам биологии разных областей пользоваться современными эффективными математическими методами исследования многофакторных систем, не имея возможности вникать в эти методы. Необходимо научиться применять технику соответствующим образом, а также применять программные средства, позволяющие учитывать происходящие изменения в системах, в результате адаптации принимаемых решений.

С момента появления первой ЭВМ информационная технология в биологии прошла ряд этапов. До начала 70-х годов потребность компьютеризации в медицине (в том числе ветеринарной) не ощущалась. Но постоянное увеличение объема и скорости получения информации, числа потенциальных диагнозов при любой болезни — все это намного превышает объем информации, которую можно запомнить и использовать в нужный момент. В итоге при диагностике нередко допускаются ошибки, которые приводят к серьезным последствиям. Развитие языка интеллектуальной техники делает возможной компьютеризацию процессов научно-исследовательских работ.

Для централизованной обработки данных по животноводству использовались интегрированные системы (например, АИС ИИСИЭ), которые связывали практически все показатели — начиная показатели продуктивности, родословные и процесс определения племенной ценности.

сти (А.Н. Шелков, 1991). Следующим этапом явилось внедрение системы племенного учета с применением персональных ЭВМ в хозяйствах. Для этого целесообразно использовать комбинацию централизованной обработки с децентрализованным использованием микро- и мини ЭВМ оперативного управления на сельскохозяйственных предприятиях. В качестве примера - пакет из 123 прикладных программ (А.Н. Шелков, 1991) по распределению кормовых ресурсов и оптимизации районов. Пакете предусмотрена возможность привязки задачи к системам ведения селекционной работы со стадом, а также всевозможные учетно-отчетные разработки по желанию пользователя на указанном виде техники. Пакет прикладных программ «ГЕО» (О.М. Алексеев и др., 1993), предназначенный для обработки геоботанических описаний кормовых угодий и выдачи информации в табличном виде. Для уменьшения объема ввода на каждый объект исследования создаются 3 файла данных. Основной информационный - включает данные по каждому геоботаническому контуру от номера до площади и урожайности; легенда - номер и характеристика каждого типа; текстовой - номер и название каждого типа с указанием основных видов растений.

Для ветеринарного специалиста, который сам выполняет требуемые задачи на компьютере (В.Ф. Боскобойник, 1991), все ПО применяют в режиме автоматизированного рабочего места (АРМ). Такая организация рабочего места позволяет оперативно определять количество животных, их распределение по районам, процент вакцинированных; осуществлять регистрацию животных, физических и юридических лиц, проводить ветеринарно-санитарное обучение и аттестацию. Использование АРМ ветеринарного врача упрощает учет биопрепаратов и привитых в заданный период времени животных, а также планирование и проведение ветеринар-

ных мероприятий. Благодаря АРМ наблюдается улучшение показателей деятельности при тех же затратах рабочего времени. Увеличение объемов и сокращение сроков переработки информации, снижение трудоемкости учетно-вычислительных функций объясняется уменьшением бумажной работы.

Помимо этого, можно анализировать патологоанатомические данные по способу, не требующему ни цифрового кодирования данных, ни использования методов анализа текста на естественном языке (R. Martin, 1994). Для представления текста используются древовидные структуры с групповой организацией с необходимым уровнем детализации описаний.

Биология представляется вполне естественной областью для диагностирования. Решением проблемы является создание экспертных систем (ЭС), которые могут выполнять интерпретацию, прогноз, диагностику, наблюдение, обучение и т.д. Биология представляется вполне естественной областью для диагностирования. В области медицины было разработано больше диагностических систем, чем в любой другой отдельно взятой предметной области. Для постановки диагноза или тяжести заболевания медицинские интерпретирующие системы используют показания следящих систем (например, значения пульса, кровяного давления, показатели УЗИ и др.). Может использоваться специальный прибор, который дополнительно содержит ЭВМ. Данный способ повышает точность диагностики, выявляет заболевание на ранних стадиях.

Диагностические системы часто являются консультантами (где система не только ставит диагноз, но и предписывает курс лечения), выполняют обучение и тестирование. Преимущество автоматизированных диагностических систем (АДС) в том, что они хранят сведения об огромном числе болезней, выдают данные как о редких, так и о распространенных

болезнях, основываясь только на соответствии диагноза совокупности симптомов. База данных (БД) таких систем легко обновляется, их можно легко копировать и распространять. АДС «Консультант», «Провидес» созданы на основе фондов библиотеки Корнельского института. Эти системы содержат информацию не только по стратегии диагностики и лечения для каждой болезни, но и информацию об эффективности, риске и стоимости каждой процедуры. Пользователь БД может получить копию интересующей его статьи, для чего создана служба получения литературы и информации.

Для постановки диагноза могут использоваться АДС, выходная информация которых является графическим изображением (В.Ф. Воскобойник и др., 1994). Возможно применение гест-систем: «Organon», система СА-125. В основе АДС может лежать визуальное изображение (П.Г. Брюсов и др., 1997). Например, гистологический препарат биоптата фундального отдела желудка, масштабное изображение плода, видеоизображение возбудителя, изображение кости. Применяется АДС на основе анализа произвольных гипотез (МП NEURO).

Перед специалистами стоит задача дать биологам возможность широкого использования современных математических методов использования многофакторных систем, не вникая в эти методы. Решением этой проблемы является создание экспертных систем (ЭС), которые могут выполнять интерпретацию, прогноз, диагностику, наблюдение, обучение и т.д. В настоящее время ведутся разработки ЭС, осуществляющих интерпретацию лабораторных анализов, диагностику заболеваний, рекомендующих способы лечения и обучающих диагностике и лечению заболеваний, а также методам анестезии. ЭС реализуется для MS-DOS, Windows 95/98 (например, GGI-SCRIPT), разрабатываются для WEB-сервера (П.А. Ревел, 1993).

и др.) В последнее время наиболее перспективной является разработка ЭС с использованием методов искусственного интеллекта (В.А. Островский 1999 и др.) (например, NMREC)

Реализация предлагаемой системы «Экспресс-эксперт» основывается на гипотезе условной постоянности моделей связи между параметрами. Это позволяет в качестве входной информации использовать только данные диспансерных карт, что повышает оперативность работы. Управление информацией происходит на основе встроенных модулей, применяемых для коррекции математических моделей традиционными методами, для визуализации результатов, для многопараметрической оценки БД системы выполняет две основные функции: довести до сведения пользователей специальную информацию; использовать данные в имитационном моделировании.

Система «Экспресс-эксперт» предполагает два способа использования: первый – получение индивидуальных (средних) оценок клинико-гематологического статуса животного (стада в целом) и диагностика; второй – просмотр БД. Наиболее важными свойствами системы является простота использования, доступность, логичность предложений, обоснованность рекомендаций. Ветеринарные специалисты не являются специалистами в области ЭВМ, поэтому исходная информация задается выбором из списка альтернатив. Имеется система подсказок, доступно объясняющая операции меню и их действия. Система предназначена для повседневного использования на ПЭВМ под управлением MS-DOS.

Таким образом, одна из причин низкой эффективности стандартных методов – это недостаток информационного обеспечения. Вследствие этого возникает разрозненность информации, нет определенных центров ее сбора, хранения, обработки. Отсутствует автоматизированный учет. Ав-

томатизированные знания ведущих специалистов оказали бы дополнительную помощь в работе биологов, у которых существует недостаток практического опыта и знаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев О.М., Романская Л.Г. Комплексная обработка на ЭВМ данных геоботанического обследования природных кормовых угодий. - Львов: Львовский университет, 1993 - 18 с.
2. Брюсов П.Г. Способ диагностики послеоперационного перитонита. Онкологический центр, Россия - 1997. - 6 октября. - С. 21 - 20
3. Воскобойник В.Ф., Васильев Д.А. Компьютерная диагностика в ветеринарии США. Ветеринария. - 1994 - №4 - С. 18 - 19
4. Воскобойник В.Ф. Экономическая оценка мероприятий на ЭВМ. Ветеринария - 1991 - №12. - С. 7.
5. Прогнозирование возникновения мастита у коров с помощью математического моделирования / В.М. Карташова и др. Ветеринария - 1992 - №3. - С. 38.
6. Остроуковский В.А. Информатика: учебник для вузов - М. Высшая школа, 1999 - 88 с.
7. Ревел П.А. Патология кости - М., Мир, 1993. - 168 с.
8. Шейков А. Н. Применение современных методов обработки информации. Зоотехния. - 1991. - №1. - С. 10.
9. Rossel Martin Automatic analysis of the pathologie diagnosis// Anal. And Quant. Cytol. And histol. - 1994. - №1 - P. 112.